

B E S C H R E I B U N G

5

Klappenstellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Klappenstellvorrichtung, insbesondere eine Drosselklappenstellvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen, mit einem Klappenstutzen, 10 welcher eine Klappe, die mit einer Klappenwelle verbunden ist, aufweist, über die die Klappe drehbar zumindest einseitig im Klappenstutzen gelagert ist, und mit einer Antriebseinheit, welche zumindest einen Elektromotor und ein Untersetzungsgetriebe zum Antrieb der Klappe und einen Sensor zur Lagerrückmeldung der Klappenstellung aufweist, wobei zumindest das Getriebe in einem Gehäuse angeordnet ist, welches 15 eine Kontaktplatte, die an dem Klappenstutzen befestigt ist und einen das Gehäuse verschließenden Deckel aufweist.

Solche gattungsgemäße Klappenstellvorrichtungen sind bekannt und werden in einer Vielzahl von Anmeldungen beschrieben. Dabei ist es üblich entweder den Drossel- 20 klappenstutzen einteilig mit dem Gehäuse für das Getriebe und den Elektromotor auszuführen, um dann das Getriebe durch einen Getriebedeckel zu verschließen oder die gesamte Antriebseinheit am Drosselklappenstutzen anzuflanschen, wobei das Gehäuse die gesamte Antriebseinheit umgibt.

25 Eine derartige Klappenstellvorrichtung wird beispielsweise in der DE 100 48 937 A1 beschrieben. Während die Drosselklappe über ihre Drosselklappenwelle vollständig im Drosselklappenstutzen gelagert ist, ist die gesamte Antriebseinheit mit Elektromotor und Getriebe in einem Gehäuse angeordnet, welches nachträglich am Drossel- klappenstutzen befestigt wird. Am Gehäuse der Antriebseinheit ist des weiteren ein 30 elektrischer Anschlußstecker integriert.

Durch die DE 198 25 727 A1 wird ein Drosselklappenstutzen offenbart, bei dem ein Gehäuse des Drosselklappenstutzens sowohl die Drosselklappe als auch die Antriebseinheit aufnimmt, wobei das Gehäuse einen Arbeitsraum aufweist, in dem ein

Elemententräger angeordnet wird, über welchen die Übertragungselemente gelagert werden. Dieser Elemententräger wird am Drosselklappenstutzengehäuse befestigt. Das Gehäuse des Elektromotors ist dabei ebenso wie eine die Lagerung der Drosselklappen tragende Hülse als auch eine Getriebemittelradachse fest mit dem Elemententräger verbunden. Die Lagerstellen sowohl der Abtriebswelle des Motors als auch, wie bereits erwähnt, der Drosselklappe sind somit im Elemententräger angeordnet.

Während eine Nachbearbeitung des Drosselklappenstutzens entfällt, wird die Montage einer solchen Vorrichtung deutlich komplizierter. Insbesondere die Anbindungen des Motors, der Getriebemittelradachse und der Lagerung für die Drosselklappewelle an den Elemententräger erfordern einen hohen Montageaufwand. Des Weiteren besteht hier keine Unabhängigkeit zwischen Drosselklappenstutzen und Antriebseinheit, so daß diese nicht modular auch für andere Drosselklappenstutzen verwendet werden kann.

In der Ausführung der vorgeschriebenen Schrift 100 48 937 besteht der Nachteil, daß der benötigte Bauraum weiterhin relativ groß ist und der Motor komplett vormontiert in das Gehäuse eingebracht werden muß, um dort zusätzlich fixiert beziehungsweise gelagert zu werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Klappenstellvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die modular aufgebaut ist, Kosten bei der Herstellung und der Montage insbesondere durch Bauteilreduzierung verringert und an gegebene Platzverhältnisse angepasst werden kann. Eventuell auszutauschende oder modifizierbare Einzelteile der Klappenstellvorrichtung sollen auf einfache Weise zugänglich sein. Des Weiteren wird eine Gewichtsreduzierung angestrebt.

Diese Aufgaben werden dadurch gelöst, daß der Elektromotor außerhalb des Gehäuses und des Klappenstutzens angeordnet ist, wobei der Elektromotor einseitig offen ausgeführt ist und über ein Polrohr, dessen erstes, an einer Antriebswelle des Elektromotors gelegenes Ende, auf einen ringförmigen axial verlaufenden Absatz der Kontaktplatte gesteckt ist, wodurch sein offenes Ende verschließbar ist und dessen zweites geschlossenes Ende zumindest indirekt in einem Lagerbock des Klappen-

stutzens angeordnet ist, wobei die Antriebswelle des Elektromotors auf der einen Seite in der Kontaktplatte und auf der anderen Seite in einer Lagerstelle am geschlossenen Ende des Polrohres gelagert ist, und wobei das Polrohr gleichzeitig als Gehäuse des Elektromotors dient.

5

Durch eine solche Ausführung wird der Werkstoffeinsatz minimiert, da Gehäuseteile entfallen. Die übrigen Teile können mit schieberlosen Formen hergestellt werden, so daß ein weitgehender Verzicht auf Einlegeteile bei der Herstellung möglich wird. Entsprechend werden Kosten sowie das Gewicht und die Abmessungen der Klappens

10 stellvorrichtung reduziert. Es besteht eine gute Zugänglichkeit und somit Austauschbarkeit der Einzelteile.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der im wesentlichen ringförmige axial verlaufende Absatz der Kontaktplatte segmentförmig ausgebildet, so dass eine Vorfixierung des Polrohres an der Kontaktplatte und somit eine Lagefestlegung zwischen

15 Elektromotor und Kontaktplatte unter verminderter Werkstoffbedarf erfolgt.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Befestigung der Magnete im Polrohr durch ein axial angeordnetes Federelement, welches die Magnete in tangentialer Richtung gegen zumindest einen Vorsprung an der inneren Wand des Polrohres drückt, und das Polrohr weist zumindest an der zum Klappenstutzen gewandten Seite eine in axialer Richtung verlaufende Abflachung auf. Diese Abflachung korrespondiert mit dem inneren Vorsprung, wobei die Folge einer solchen Ausführung ist, daß ein größerer Freiraum des Bauraums erreicht wird.

25

In einer bevorzugten Ausführungsform sind mit einem Kollektor in Verbindung stehende Bürstenfedern des Elektromotors zur Kontaktierung kraft- oder formschlüssig an der Kontaktplatte der Stellvorrichtung befestigt, wodurch der Zusammenbau des Motors und der Anbau des Motors an die Kontaktplatte vereinfacht werden und zu

30 sätzliche Montageschritte eingespart werden können, wobei gleichzeitig eine sichere Art der Kontaktierung zwischen einem Permanent-Gleichstrommotor und einer Stromquelle hergestellt wird.

In einer weiterführenden Ausführung weist die Kontaktplatte einen Anschlußflansch zur Befestigung eines Steckers zur elektrischen Kontaktierung auf, wobei die Anschlußpins des jeweiligen Steckers eingespritzt oder gerastet sind. Durch diese Ausführungsform kann der jeweils zu verwendende elektrische Anschluß in Form des 5 Steckers an kundenspezifische Voraussetzungen einfach angepasst werden, wobei gleichzeitig ein dichter Verschluß gewährleistet wird.

Eine Vereinfachung der Montage durch Festlegen der relativen Lage des Getriebegehäuses und des Drosselklappenstützens zueinander wird dadurch erreicht, daß 10 das Getriebe ein Antriebszahnrad, welches zumindest drehfest auf der Antriebswelle des Elektromotors angeordnet ist, ein Getriebemittelrad in Form eines Doppelzahnrades, welches auf einer Getriebemittelradachse gelagert ist und ein Antriebszahnrad aufweist, welches zumindest drehfest auf der Klappenwelle angeordnet ist, wobei die Getriebemittelradachse am Klappenstutzen befestigt ist und durch eine Bohrung 15 in der Grundplatte in das Gehäuse des Getriebes reicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Klappenstutzen aus Leichtmetall, wie beispielsweise Aluminiumdruckguß oder Magnesiumdruckguß oder Kunststoff hergestellt. Auf diese Weise wird eine hohe Stabilität auch Wärmefestigkeit mit einem 20 geringen Gewicht optimal kombiniert.

Zur weiteren Verringerung der Gesamtmasse der Klappenstellvorrichtung ist die Kontaktplatte aus einem nicht leitenden Kunststoff hergestellt.

25 In einer bevorzugten Ausführung ist der Sensor als Potentiometer ausgeführt, der im Gehäuse angeordnet ist und dessen Leiterbahnen direkt auf die Kontaktplatte oder eine Platine gedruckt sind, wodurch eine einfache Programmierung mit geringem benötigten Speicheraum in der Steuerung der Lagerrückmeldung durch die vorhandene Linearität des Potentiometers gegeben sind.

30

In einer weiterführenden Ausführungsform sind die elektrischen Leiterbahnen im Gehäuse angeordnet und auf die Kontaktplatte gedruckt oder aufgespritzt oder eingespritzt. Hierdurch werden zusätzliche Platinen vermieden und somit die Montage

vereinfacht, wobei gleichzeitig eine zuverlässige elektrische Anbindung geschaffen wird.

In einer alternativen Ausführungsform sind die elektrischen Leiterbahnen als Stanzteile ausgeführt, die im Gehäuse des Getriebes freiliegend angeordnet sind, wodurch eine hohe Flexibilität bezüglich der jeweiligen Anschlüsse erreicht wird. Die Ausführung als Stanzteile birgt den Vorteil, daß eine hohe Stabilität der einzelnen Leiterbahnen erreicht wird, wobei gleichzeitig eine gute Austauschbarkeit, bei eventuellen Defekten gegeben ist. Die Anpassung an entsprechende kundenspezifische Stecker ist mit sehr geringem Aufwand durchführbar.

Vorzugsweise ist der Elektromotor über Schrauben oder am geschlossenen Ende des Polrohres ausgebildete Vorsprünge, welche in entsprechende Ausnehmungen des Lagerbocks greifen, drehfest am Lagerbock befestigt, wodurch die Lage des Polrohres und somit des Elektromotors zur Kontaktplatte und somit zu den Bürsten und zum Drosselklappenstutzen auf einfache Art und Weise festgelegt wird.

In einer alternativen Ausführungsform ist die Drehfestigkeit des Polrohres über den axial verlaufenden Absatz der Kontaktplatte hergestellt, indem die Abflachung des Polrohres in eine korrespondierende Abflachung des ansonsten ringförmigen Absatzes greift. Auch auf diese Weise wird ohne zusätzliche Montageschritte die Lage des Polrohres zur Kontaktplatte, den Bürsten und dem Drosselklappenstutzen festgelegt.

In einer wiederum alternativen Ausführung wird die Drehfestigkeit des Polrohres durch eine Schraubverbindung zwischen dem Polrohr und der Kontaktplatte hergestellt. Somit ist die Formgebung des Polrohres oder der Kontaktplatte vereinfacht und die einzuhaltenden Toleranzen können größer gewählt werden.

Es wird somit eine Klappenstellvorrichtung zur Verfügung gestellt, bei der der Werkstoffeinsatz minimiert ist und sowohl Herstellung als auch Montage der Klappenstellvorrichtung deutlich vereinfacht sind. Entsprechend können Herstellungskosten, aber auch das Gewicht und die Abmessungen der Stellvorrichtung reduziert werden, wobei gleichzeitig eine hohe Variabilität durch den modularen Aufbau geschaffen wird,

so dass baugleiche Antriebseinheiten für verschiedene Klappenstutzen verwendet werden können.

Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Klappenstellvorrichtung ist in den 5 Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine zum Teil gesprengte Darstellung einer erfindungsgemäßen Stellvorrichtung zum Anschluß an einen Drosselklappenstutzen.

10 Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Klappenstellvorrichtung in perspektivischer Darstellung ohne Deckel.

Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Stellvorrichtung in perspektivischer Ansicht, wobei ein Gehäuse und ein Polrohr teilweise aufgeschnitten dargestellt sind.

15

Figur 4 zeigt die erfindungsgemäße Stellvorrichtung ohne Drosselklappenstutzen und Polrohr in perspektivischer Darstellung.

Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Klappenstellvorrichtung 1 besteht aus einem Klappenstutzen 2, in dem eine Klappe 3 auf einer Welle 4 über Schrauben 5 befestigt ist. Die Klappenwelle 4 kann dabei über eine Antriebseinheit 6 in Drehung versetzt werden, so daß der Klappenkörper 3 einen unterschiedlich großen Kanalquerschnitt im Stutzen 2 frei gibt.

25 Die Antriebseinheit 6 besteht aus einem Elektromotor 7, welcher über ein Untersetzungsgetriebe 8 mit der Klappenwelle 4 in Wirkverbindung steht. Das Untersetzungsgetriebe 8 ist in einem Gehäuse 9 angeordnet, welches im wesentlichen aus einer Kontaktplatte 10 und einem die Kontaktplatte im wesentlichen dicht verschließenden Deckel 11 besteht.

30

Der Elektromotor 7 ist im Ausführungsbeispiel als Permanentmagnetgleichstrommotor ausgeführt und weist entsprechend einen Kollektor 12 auf, welcher mit Bürstenfedern 13 in Wirkverbindung steht, über welche die elektrische Kontaktierung in bekannter Weise erfolgt. Der Aufbau des Elektromotors 7 ist insbesondere den Figuren

3 und 4 zu entnehmen. Auf einer Antriebswelle 14 des Elektromotors ist der Kollektor 12 sowie ein Rotor 15 angeordnet. Der Rotor 15 mit der Antriebswelle 14 und dem Kollektor 12 ist in einem Polrohr 16 angeordnet, welches ein offenes Ende 17 und ein geschlossenes Ende 18 aufweist, in dem die Antriebswelle 14 in einer Lagerstelle 5 19 gelagert ist. Zum Verschluß des offenen Endes 17 des Polrohres 16 sowie zur Fixierung des Polrohres 16 an der Kontaktplatte 10 weist diese einen Absatz 20 auf, auf den das Polrohr 16 beim Zusammenbau geschoben wird. Dieser Absatz 20 kann sowohl als geschlossener Ring oder nur als Ringsegmente ausgeführt werden. An den Innenwänden des Polrohres 16 befinden sich zwei entsprechend geformte, in 10 den Zeichnungen nicht dargestellte Permanentmagnete, welche durch ein Federelement 21 in tangentialer Richtung gegen einen axial verlaufenden Vorsprung 22 gedrückt werden. Entsprechend zu diesem an der Innenseite des Polrohres 16 ausgebildeten Vorsprung 22 befindet sich an dieser Seite eine Abflachung 23, so daß der gesamte Motor sehr nahe an dem Klappenstutzen 2 angebracht werden kann.

15 Aufgrund der Anordnung mit dem axial verlaufenden Federelement 21, welches die tangentialen Kräfte ausübt, sowie des Vorsprungs 22 erfolgt die Befestigung der nicht dargestellten Magneten ohne zusätzlichen Klebstoff. Das Polrohr 16 erfüllt gleichzeitig die Funktion eines Motorgehäuses, wobei eine ausgesprochen gute Wärmeabfuhr gegeben ist. Die Lagerung der Antriebswelle 14 am offenen Ende 17 20 des Polrohres 16 erfolgt über ein Lagerelement 24, welches in einer entsprechenden Bohrung der Kontaktplatte 10 angeordnet ist. Das geschlossene Ende 18 des Polrohres 16 ist in einer Ausnehmung 25 eines Lagerbocks 26 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Polrohr 16 über nicht dargestellte Schrauben, welche durch Bohrungen 27 im Lagerbock 26 gesteckt werden und mit dem Polrohr- 25 rende 18 verschraubt werden, drehfest an diesem Lagerbock 26 befestigt.

Das Untersetzungsgetriebe 8 besteht aus einem Antriebszahnrad 28, welches auf der Antriebswelle 14 des Elektromotors 7 zumindest drehfest angeordnet ist sowie einem mit diesem Antriebszahnrad 28 kämmenden Getriebemittelrad 29, welches als 30 Doppelzahnrad ausgeführt ist. Dieses Doppelzahnrad ist auf einer Getriebemittelradachse 30 angeordnet, welche wie in Figur 1 gut zu erkennen ist, fest am Drosselklappenstutzen angeordnet ist und durch eine Bohrung 31 in das Gehäuse 9 eingeführt wird. Das kleinere Rad des Doppelzahnrades 29 kämmt mit einem Abtriebszahnrad 32, welches als Zahnradsegment ausgeführt ist, und auf der Klappenwelle 4

zumindest drehfest angeordnet ist. Dieses Abtriebszahnrad 32 ist in bekannter Weise mit Schleifern 33 eines Potentiometers verbunden, welche mit entsprechenden nicht dargestellten Schleiferbahnen korrespondieren. Diese Schleiferbahnen sind auf eine Platine 34 des Potentiometers gedruckt, welche über Schrauben 35 mit der 5 Kontaktplatte 10 verbunden ist.

Die Kontaktierung zwischen den Schleiferbahnen der Platine 34 und einem Stecker 36 sowie zwischen den Bürstenfedern 13 des Elektromotors 7 und dem Stecker 36 erfolgt über gestanzte Leiterbahnen 37, welche als Stammkämme ausgeführt in das 10 Gehäuse eingelegt und dort befestigt werden. Während im gezeigten Ausführungsbeispiel die Kontaktierung zwischen Pins 38 des Steckers 36 und den Leiterbahnen 37 über eine Pressverbindung erfolgt, wird die Verbindung zwischen den Leiterbahnen 37 und den Schleiferbahnen beziehungsweise den Bürstenfedern 13 kraftschlüssig hergestellt, in dem die jeweiligen Enden der Leiterbahnen 37 federnd gegen die entsprechenden Kontaktflächen der Platine 34 beziehungsweise Bürstenfedern 13 anliegen.

Die Lage der Bürstenfedern 13 in der Kontaktplatte 10 ist in Figur 4 deutlich zu erkennen. An der Kontaktplatte 10 sind axial verlaufende Aufnahmetaschen 39 vorge- 20 sehen, durch die von der einen Seite die Bürstenfedern 13 und von der anderen Seite die entsprechenden Enden der Leiterbahnen 37 eingeschoben werden. Dazu können die Bürstenfedern 13 beispielsweise an ihrem in der Kontaktplatte 10 angeordneten Ende ein kleines Loch aufweisen, welches in einen entsprechenden kleinen Vorsprung in jeder Aufnahmetasche 39 einrastet, so daß die Enden der Leiterbahnen 25 37 die Bürstenfedern 13 mit deren Loch aufgrund ihrer Federwirkung kraftschlüssig in diesen Vorsprung drücken. Anschließend wird der Rotor 15 auf die Kontaktplatte 10 geschoben, wobei die beiden Bürsten 13 leicht auseinander gedrückt werden, wodurch die Verbindung zum sich drehenden Kollektor 12 kraftschlüssig hergestellt wird.

30

Der Stecker 36 ist in der Regel derartig ausgeführt, daß das innere Ende mit den Pins 38 nach außen ragt und von einem äußeren Steckerteil 40 umgeben ist, welches auf einen entsprechenden Anschlußflansch 41, der an der Kontaktplatte 10

ausgebildet ist, aufgesteckt wird und mit diesem auf verschiedene Weise beispielsweise durch eine Clipsverbindung verbunden werden kann.

Die beschriebene Stellvorrichtung zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität bezüglich ihres Anschlusses an verschiedene Drosselklappenstutzen aus, wobei der Bauraum minimiert ist und eine sehr gute Kühlung aufgrund des guten Wärmeübergangs des Motors gewährleistet ist. Alle verwendeten Bauteile und Ausführungen sind insbesondere bezüglich des Montageaufwands sowie der Herstellkosten minimiert. Zudem wird eine deutliche Gewichtsreduzierung durch die Ausführung des Klappenstutzens aus Leichtmetall oder Kunststoff sowie durch die Herstellung der Kontaktplatte aus einem nicht leitenden Kunststoff aber auch durch das nicht zusätzlich vorhandene Gehäuse des Elektromotors und des Getriebeschildes erreicht.

Von diesem Ausführungsbeispiel abweichende Ausführungsformen insbesondere bezüglich der Kontaktierung zwischen Stecker und einem Sensor, der nicht unbedingt als Potentiometer ausgeführt sein muß, oder aber bezüglich der die Drehfestigkeit des Polrohres festlegenden konstruktiven Maßnahmen sind in den Ansprüchen enthalten.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

5

1. Klappenstellvorrichtung, insbesondere eine Drosselklappenstellvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen, mit einem Klappenstutzen, welcher eine Klappe, die mit einer Klappenwelle verbunden ist, aufweist, über die die Klappe drehbar zumindest einseitig im Klappenstutzen gelagert ist, und mit einer Antriebseinheit, welche zumindest einen Elektromotor und ein Untersetzungsgetriebe zum Antrieb der Klappe und einen Sensor zur Lagerrückmeldung der Klappenstellung aufweist, wobei zumindest das Getriebe in einem Gehäuse angeordnet ist, welches eine Kontaktplatte, die an dem Klappenstutzen befestigt ist und einen das Gehäuse verschließenden Deckel aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromotor (7) außerhalb des Gehäuses (9) und des Klappenstutzens (2) angeordnet ist, wobei der Elektromotor (7) einseitig offen ausgeführt ist und über ein Polrohr (16), dessen erstes, an einer Antriebswelle (14) des Elektromotors (7) gelegenes Ende (17), auf einen im wesentlichen ringförmigen axial verlaufenden Absatz (20) der Kontaktplatte (10) gesteckt ist, wodurch sein offenes Ende (17) verschließbar ist und dessen zweites, geschlossenes Ende (18) zumindest indirekt in einem Lagerbock (26) des Klappenstutzens (2) angeordnet ist, wobei die Antriebswelle (14) des Elektromotors (7) auf der einen Seite in der Kontaktplatte (10) und auf der anderen Seite in einer Lagerstelle (19) am geschlossenen Ende (18) des Polrohrs (16) gelagert ist und wobei das Polrohr (16) gleichzeitig als Gehäuse des Elektromotors (7) dient.
2. Klappenstellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der im wesentlichen ringförmige axial verlaufende Absatz (20) der Kontaktplatte (10) segmentförmig ausgebildet ist.
3. Klappenstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigung der Magnete im Polrohr (16) durch ein axial angeordnetes Federelement (21), welches die Magnete in tangentialer Richtung gegen zumindest

einen Vorsprung (22) an der inneren Wand des Polrohres (16) drückt, erfolgt und das Polrohr (16) zumindest an der zum Klappenstutzen (2) gewandten Seite eine in axialer Richtung verlaufende Abflachung (23) aufweist.

- 5 4. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Kollektor (12) in Verbindung stehende Bürstenfedern (13) des Elektromotors (7) zur Kontaktierung kraft- oder formschlüssig an der Kontaktplatte (10) der Stellvorrichtung (1) befestigt sind.**
- 10 5. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktplatte (10) einen Anschlußflansch (41) zur Befestigung eines Steckers (36) zur elektrischen Kontaktierung aufweist, wobei die Anschlußpins (38) des jeweiligen Steckers (36) eingespritzt oder gerastet sind.**
- 15 6. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (8) ein Antriebszahnrad (28), welches zumindest drehfest auf der Antriebswelle (14) des Elektromotors (7) angeordnet ist, ein Getriebemittelrad (29) in Form eines Doppelzahnrades, welches auf einer Getriebemittelradachse (30) gelagert ist und ein Abtriebszahnrad (32) aufweist, welches zumindest drehfest auf der Klappenwelle (4) angeordnet ist, wobei die Getriebemittelradachse (30) am Klappenstutzen (2) befestigt ist und durch eine Bohrung (31) in der Kontaktplatte (10) in das Gehäuse (9) des Getriebes (8) reicht.**
- 20 7. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß der Klappenstutzen (2) aus Leichtmetall oder Kunststoff hergestellt ist.**
- 25 8. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktplatte (10) aus einem nicht leitenden Kunststoff hergestellt ist.**
- 30 9. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Potentiometer ausgeführt ist, der im Ge-**

häuse (9) angeordnet ist und dessen Schleiferbahnen direkt auf die Kontaktplatte (10) oder eine Platine (34) gedruckt sind.

10. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiterbahnen (37) im Gehäuse (9) angeordnet sind und auf die Kontaktplatte (10) gedruckt oder aufgespritzt oder eingespritzt sind.

11. Klappenstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiterbahnen (37) als Stanzteile ausgeführt sind, die im Gehäuse (9) des Getriebes (8) freiliegend angeordnet sind.

12. Klappenstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (7) über Schrauben (27) oder am geschlossenen Ende (18) des Polrohres (16) ausgebildete Vorsprünge, welche in entsprechender Ausnehmung des Lagerbocks (26) greifen, drehfest am Lagerbock (26) befestigt ist.

13. Klappenstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehfestigkeit des Polrohres (16) über den axial verlaufenden Absatz (20) der Kontaktplatte (10) hergestellt ist, indem die Abflachung (23) des Polrohres (16) in eine korrespondierende Abflachung des ansonsten ringförmigen Absatzes (20) greift.

25 14. Klappenstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehfestigkeit des Polrohres (16) durch eine Schraubverbindung des Polrohres (16) an der Kontaktplatte (10) hergestellt ist.

Fig.1

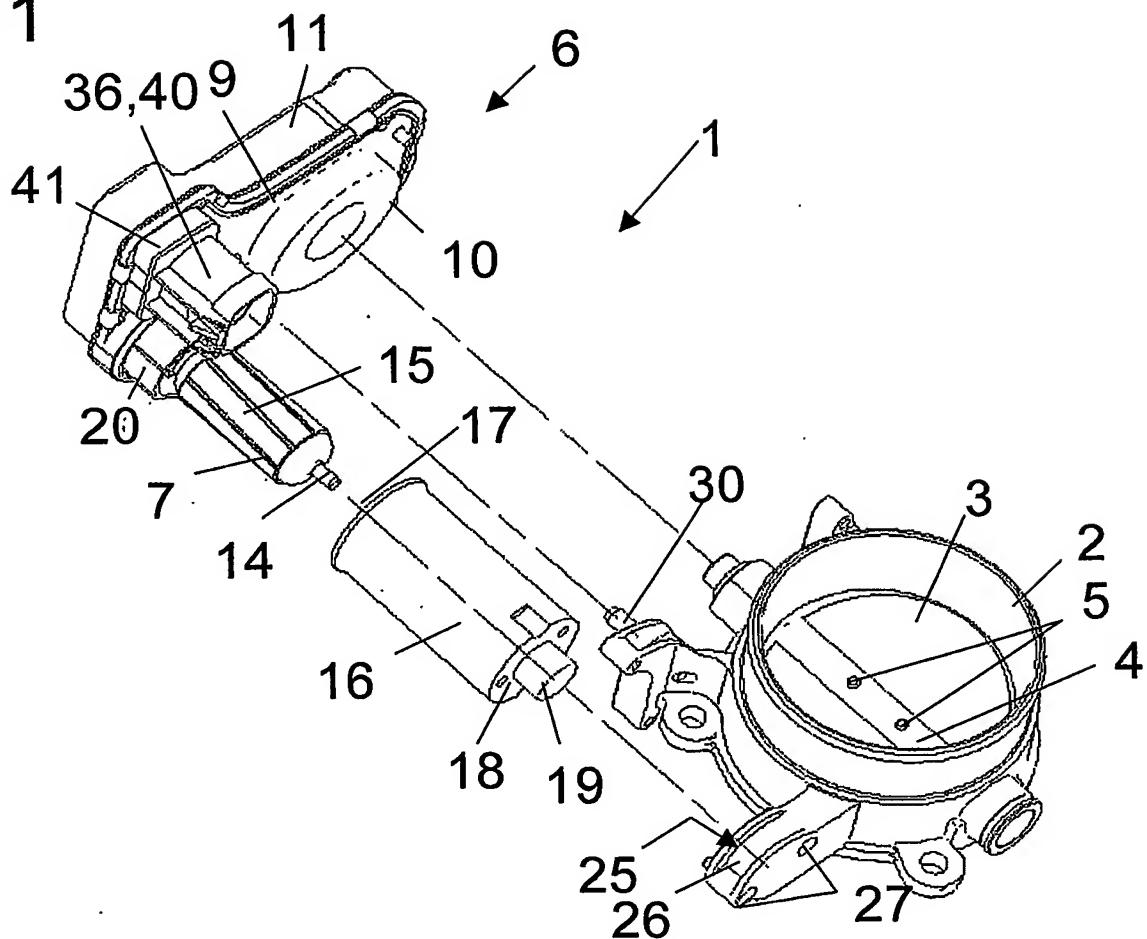


Fig.2

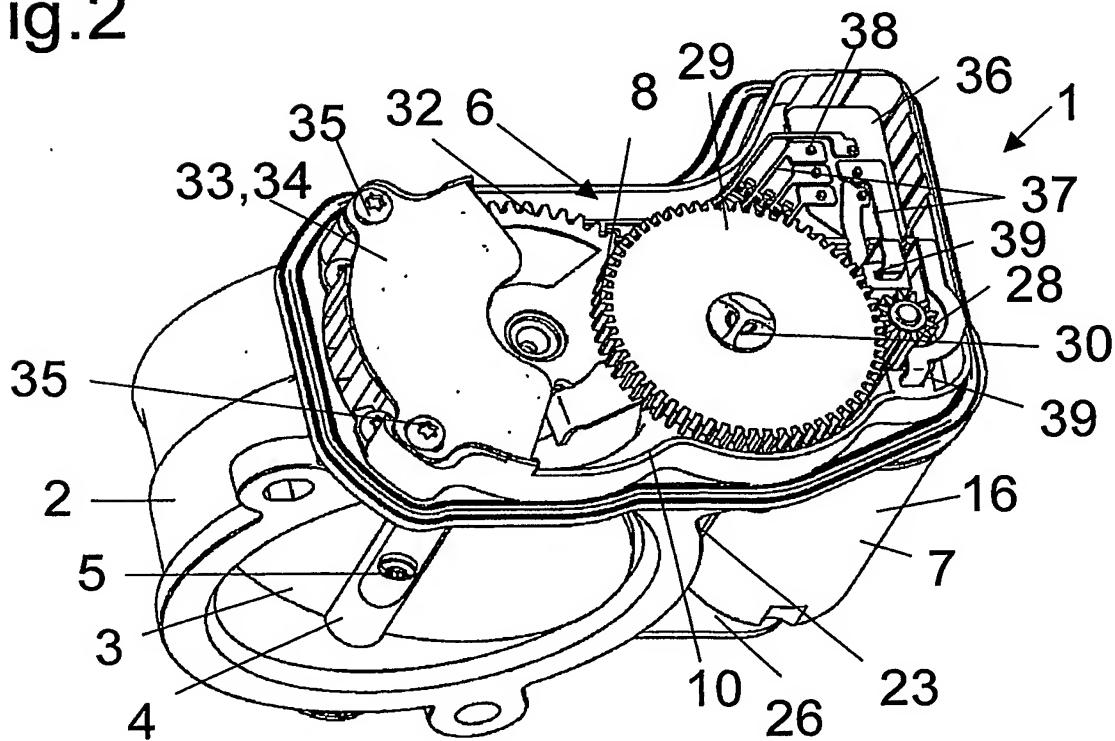


Fig.3

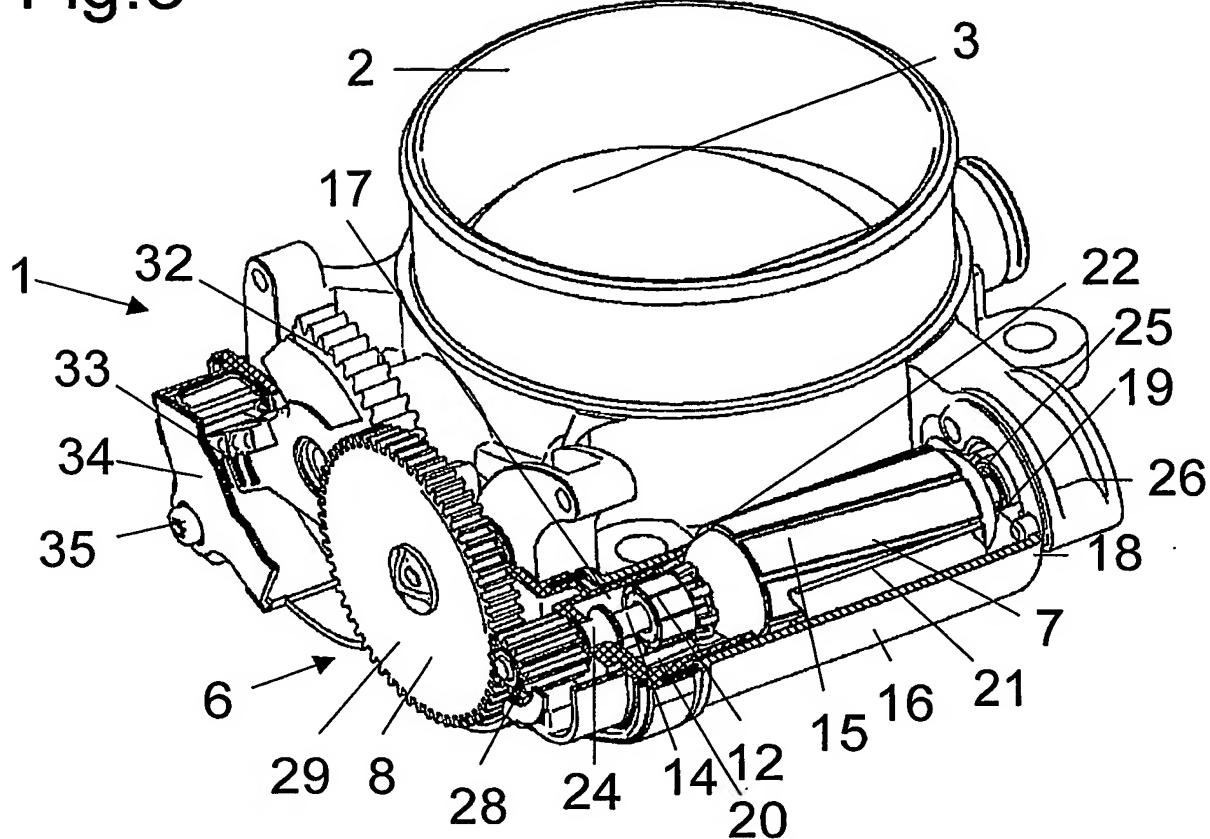
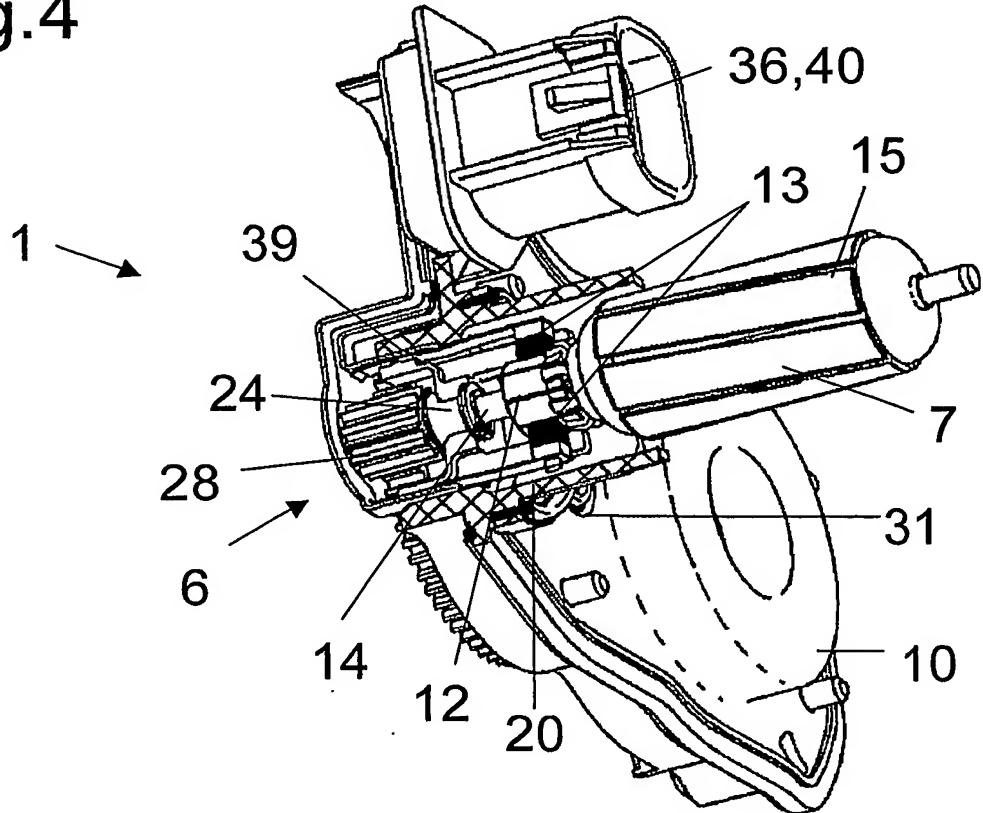


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16K31/53 F16K1/22 F16K31/04 F02D11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16K F02D B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 48 937 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11 April 2002 (2002-04-11) cited in the application column 2, line 36 – column 3, line 18 figures 1,2 -----	1-14
A	DE 198 25 727 A (MANNESMANN VDO AG) 16 December 1999 (1999-12-16) cited in the application column 5, line 32 – column 7, line 26 figure 1 -----	1-14
A	US 6 581 569 B2 (ARSIC MIRKO ET AL) 24 June 2003 (2003-06-24) column 1, line 65 – column 3, line 2 figures 1,2 ----- -/-	1-14

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 2004

Date of mailing of the international search report

10/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceuca, A-N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009425

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 141 070 A (HICKMANN GERD ET AL) 25 August 1992 (1992-08-25) column 5, line 23 - column 7, line 34 figures 1-3 -----	1-14
A	US 4 969 437 A (KOLB HARTMUT) 13 November 1990 (1990-11-13) column 3, line 41 - column 4, line 12 figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009425

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10048937	A	11-04-2002	DE AU WO EP JP US	10048937 A1 1381502 A 0229226 A1 1327064 A1 2004510911 T 2003089870 A1		11-04-2002 15-04-2002 11-04-2002 16-07-2003 08-04-2004 15-05-2003
DE 19825727	A	16-12-1999	DE BR DE EP KR	19825727 A1 9902691 A 59900850 D1 0964137 A2 2000005981 A		16-12-1999 11-01-2000 21-03-2002 15-12-1999 25-01-2000
US 6581569	B2	29-11-2001	DE EP US	10024426 A1 1156200 A2 2001045203 A1		22-11-2001 21-11-2001 29-11-2001
US 5141070	A	25-08-1992	DE AT DE EP JP JP JP	3815735 A1 63366 T 3862758 D1 0341341 A1 1315629 A 2040989 C 7072503 B		16-11-1989 15-05-1991 13-06-1991 15-11-1989 20-12-1989 09-04-1996 02-08-1995
US 4969437	A	13-11-1990	DE FR GB IT JP	3825075 C1 2634518 A1 2220985 A ,B 1231616 B 2067435 A		28-09-1989 26-01-1990 24-01-1990 18-12-1991 07-03-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009425

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
 IPK 7 F16K31/53 F16K1/22 F16K31/04 F02D11/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F16K F02D B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENHE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 48 937 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11. April 2002 (2002-04-11) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 36 – Spalte 3, Zeile 18 Abbildungen 1,2 -----	1-14
A	DE 198 25 727 A (MANNESMANN VDO AG) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 32 – Spalte 7, Zeile 26 Abbildung 1 -----	1-14
A	US 6 581 569 B2 (ARSIC MIRKO ET AL) 24. Juni 2003 (2003-06-24) Spalte 1, Zeile 65 – Spalte 3, Zeile 2 Abbildungen 1,2 -----	1-14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

1. Dezember 2004

10/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceuca, A-N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009425

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 141 070 A (HICKMANN GERD ET AL) 25. August 1992 (1992-08-25) Spalte 5, Zeile 23 – Spalte 7, Zeile 34 Abbildungen 1-3 -----	1-14
A	US 4 969 437 A (KOLB HARTMUT) 13. November 1990 (1990-11-13) Spalte 3, Zeile 41 – Spalte 4, Zeile 12 Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009425

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10048937	A	11-04-2002	DE	10048937 A1		11-04-2002
			AU	1381502 A		15-04-2002
			WO	0229226 A1		11-04-2002
			EP	1327064 A1		16-07-2003
			JP	2004510911 T		08-04-2004
			US	2003089870 A1		15-05-2003
DE 19825727	A	16-12-1999	DE	19825727 A1		16-12-1999
			BR	9902691 A		11-01-2000
			DE	59900850 D1		21-03-2002
			EP	0964137 A2		15-12-1999
			KR	2000005981 A		25-01-2000
US 6581569	B2	29-11-2001	DE	10024426 A1		22-11-2001
			EP	1156200 A2		21-11-2001
			US	2001045203 A1		29-11-2001
US 5141070	A	25-08-1992	DE	3815735 A1		16-11-1989
			AT	63366 T		15-05-1991
			DE	3862758 D1		13-06-1991
			EP	0341341 A1		15-11-1989
			JP	1315629 A		20-12-1989
			JP	2040989 C		09-04-1996
			JP	7072503 B		02-08-1995
US 4969437	A	13-11-1990	DE	3825075 C1		28-09-1989
			FR	2634518 A1		26-01-1990
			GB	2220985 A ,B		24-01-1990
			IT	1231616 B		18-12-1991
			JP	2067435 A		07-03-1990